

Japanese Patent Laid-open No. Hei 4-24889

Laid-open on January 28, 1992

Japanese Patent Application No. Hei 2-130897

Filed on May 21, 1990

Title of the Invention: IC Card Capable of Authentication

Description of the Invention:

The present invention relates to an IC card capable of personal authentication.

Fig. 2 shows an example of an IC card according to the invention. IC card 10 comprises pressure sensor 1, authenticity sensor 3 and contact 11. Fig. 4 shows an example of pressure sensor 1 having a plurality of small sensors 1a arranged in matrix.

Authenticity sensor 3 is used to determine whether a finger placed on sensor 1 is echt or not. To do this, sensor 3 has a line of LEDs 17 for illuminating a finger surface and a line sensor 18 for receiving a light reflected by the finger surface, as shown in Fig. 7. The output of line sensor 18 is used to determine whether a finger placed on pressure sensor 1 is echt or not. If it is determined that a finger placed on sensor 1 is echt and that a bodily feature obtained by sensor 1 is the same as the bodily feature of the owner of the IC card, the use of the IC card is permitted.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-24889

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)1月28日

G 06 K 19/10
B 42 D 15/10

5 2 1

6548-2C
6711-5L

G 06 K 19/00

S

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 個人認証機能付きICカード

⑯ 特 願 平2-130897

⑰ 出 願 平2(1990)5月21日

⑱ 発 明 者 平 松 憲 一 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

個人認証機能付きICカード

2. 特許請求の範囲

(1) ICカード本体と、

このICカード本体の表面に設けられ、指の特徴情報を入力する圧力センサと、

この圧力センサによって入力された指の特徴情報とあらかじめICカード本体内に記憶されたカード所有者の指の特徴情報とを照合する照合手段と、

この照合手段の照合結果に基づきICカード本体の使用を許可する制御手段と、

を具備することを特徴とする個人認証機能付きICカード。

(2) ICカード本体と、

このICカード本体の表面に設けられ、指の特徴情報を入力する圧力センサと、

この圧力センサによって入力された指の特徴情報とあらかじめICカード本体内に記憶されたカ

ード所有者の指の特徴情報とを照合する照合手段と、

この照合手段の照合結果に基づきICカード本体の使用を許可する制御手段と、

前記圧力センサ上の指の真偽を判別する判別手段と、

この判別手段の判別結果に基づき前記ICカード本体の使用を制限する手段と、

を具備することを特徴とする個人認証機能付きICカード。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、カードの利用者があらかじめ登録されたカードの所有者であるか否かを認証する個人認証機能を有する、個人認証機能付きICカードに関する。

(従来の技術)

近年、クレジットカードや銀行カードなどの利用が急速に増大していることに伴い、これらの

カードの不正な使用の増加が問題となっている。不正な使用としては、たとえば、所有者が紛失したカードが拾得者に使用される場合や、偽造されたカードが使用される場合などがある。このようなカードの不正な使用を防止するためには、カードが本物であるか否か、或いは、カードの利用者が所有者本人であるか否かなどを確認する必要がある。

従来、カードが偽造されたものでないこと或いはカードの利用者の正当な利用者であることを認証する手段としては、暗証番号を使用するのが一般的である、例えば、銀行カードでは、暗証番号を窓口端末機と通信回線で接続された銀行の中央計算機システムに記憶させることとすることとし、これによりカードの不正な使用を防止している。しかし、この場合、正当な利用者が窓口端末機のカードリーダーに銀行カードを挿入して暗証番号を入力した際に、通信回線を通じて送られる信号によってこの暗証番号を読み取ることも可能であり、他人の不正な使用を完全に防止することはできな

止できない場合がある。

このような課題を解決する方法としては、暗証番号に代えてカードの利用者の身体的特徴を用いる方法がある。すなわち、カード所有者の何等かの身体的特徴をあらかじめ登録しておき、カードが使用される度にカード利用者の身体的特徴を認識して登録された身体的特徴と比較することにより、カードの利用者の正当な利用者であることを認証することとすれば、カードの所有者は暗証番号を記憶する必要がなく、且つ、カードの不正使用を防止することが可能である。

ここで、他人の不正な使用を防止するためには、かかる身体的特徴の入力から認証までの一連の処理を、すべてカードに内蔵された集積回路で行なうようにする必要がある。たとえば、かかる身体的特徴を外部装置によって入力し、カードに内蔵された集積回路内でこの身体的特徴の信号処理や認証などを行うこととすると、外部装置からカードに身体的特徴に対応する信号を送る必要があるため、他人にこの信号を読み取られる可能性が生

じた。

これに対して、銀行カードとしてICカードを使用する場合は、端末機を用いて入力された暗証番号をカードの内部で認証することとしているので、暗証番号を通信回線を通じて送られる信号により読み取ることは不可能である。また、多機能ICカードと称される、カード自身にキー入力機能およびデータ表示機能を有するICカードでは、暗証番号をカードに直接入力し、認証もカードの内部で行うようになっており、他人の不正な使用を完全に防止する上で効果的である。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、この暗証番号としては、一般に、4桁またはそれ以上の数字が使用されているため、カードの所有者が忘れ易く、正当な利用者自らがカードを使用できない場合があるという課題があった。また、逆に、カードの所有者が、たとえば誕生日や電話番号等の覚えやすい数字を暗証番号として指定すると、この暗証番号を他人に容易に類推されるおそれがあり、他人の不正な使用を防

じるからである。

本発明は、以上説明したような従来技術の課題に鑑みて試されたものであり、カードの所有者の身体的特徴を入力から認証までの一連の処理をすべてカードに内蔵された集積回路で行なうことができ、偽造や悪用を防止できる個人認証機能付きICカードを提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

第1の発明の個人認証機能付きICカードは、ICカード本体と、このICカード本体の表面に設けられ、指の特徴情報を入力する圧力センサと、この圧力センサによって入力された指の特徴情報とあらかじめICカード本体内に記憶されたカード所有者の指の特徴情報とを照合する照合手段と、この照合手段の照合結果に基づきICカード本体の使用を許可する制御手段とを具備している。

第2の発明の個人認証機能付きICカードは、ICカード本体と、このICカード本体の表面に設けられ、指の特徴情報を入力する圧力センサと、

この圧力センサによって入力された指の特徴情報とあらかじめICカード本体内に記憶されたカード所有者の指の特徴情報とを照合する照合手段と、この照合手段の照合結果に基づきICカード本体の使用を許可する制御手段と、前記圧力センサ上の指の真偽を判別する判別手段と、この判別手段の判別結果に基づき前記ICカード本体の使用を制限する手段とを具備している。

(作用)

本発明は、指の特徴情報を圧力センサを用いて入力することとし、この圧力センサによって入力されたカード利用者の指の特徴情報とあらかじめカード内に記憶されたカード所有者の指の特徴情報とを照合し、この照合結果に基づき本ICカードの使用を許可することとしたものである。

(実施例)

以下、この発明の一実施例について、図面を参照して説明する。

第2図は、本実施例の個人認証機能付きICカードの外観を概略的に示す斜視図である。図に

認証機能付きICカードでは、カードが使用可能でないことは、外部からは判断することができない。しかし、例えば銀行カードの場合であれば、カードを使用するために、このカードを窓口端末機のカードリーダーに挿入した際に、この窓口端末機が通常のオペレーションの指令を行なえば、利用者はカードが使用可能な状態にあると判断することができるし、カードの認証がなされていない旨の表示を行なえば、カードが使用可能な状態になっていないと判断することができる。また、カードが使用可能な状態であるか否かを示す表示を行なう装置をカードに搭載してもよいことはもちろんである。

第1図は、本実施例に係わる個人認証機能付きICカードの指の特徴の入力から認証までの一連の処理を行なうための電気回路系を概略的に示すブロック図である。図において、1は圧力センサ、2は圧力センサ1から出力された信号をデジタル信号に変換するためのA/D変換器、3は指が本物であるかどうかを検知するための真偽センサ、

において、1は指の特徴情報を入力する圧力センサ、3は指が本物であるかどうかを検知するための真偽センサ、10はカード本体、11は外部装置との接続を行なうための外部接続用コンタクトである。

また、第3図は、本実施例の個人認証機能付きICカードで認証を行なうために、圧力センサ1および真偽センサ3の上に指12を置いた状態を示す概略的側面図である。図に示したように、本実施例では、圧力センサ1および真偽センサ3は、この圧力センサ1の上および真偽センサ3の上に同時に指を置くことができるように配置されている。

カードの使用が正当であるか否かの認証は、第3図のようにして指12を圧力センサ1および真偽センサ3の上においた状態で行なわれる。カードの使用が正当であると判断されたときは、カードは使用可能な状態となる。一方、不当であると判断されたときは、カードは状態を変えず使用可能な状態にはならない。この時、本実施例の個人

4は真偽センサ3から出力された信号をデジタル信号に変換するためのA/D変換器、5はA/D変換器4が出力した信号によって指が本物であるか否かを判断する真偽検知回路、6はA/D変換器2の出力信号から得られたカード利用者の指の特徴を表す情報を一時的に記憶させる画像メモリ、7はカード所有者の指の特徴を表す情報を記憶する辞書用メモリ、8は認証のための各種処理を行なう制御部、9はICカード全体の制御を行なうマイクロプロセッサである。制御部8は、A/D変換器2の出力信号を処理してカード利用者の指の特徴を表す情報を画像メモリ6に出力すると共に、この情報と辞書用メモリ7に記憶された情報とを照合して2つの指の特徴情報が一致するか否かを判定する。さらに、真偽検知回路5から指が本物であるか否かを表す信号を入力し、指が本物であり且つ画像メモリ6に記憶された情報が表す指の特徴と辞書用メモリ7に記憶された情報が表す指の特徴とが一致した場合は、カードの使用を正当と判断し、カードの使用を許可するための信

号をマイクロプロセッサ9に出力する。

次に、圧力センサ1を用いて指の特徴を認識する方法について、詳細に説明する。

第4図は、圧力センサ1の外観を概略的に示す上面図である。第4図に示すように、圧力センサ1は、微小センサ1aをマトリックス状に配列して構成されている。また、第5図は、第4図に示した圧力センサ1のA-A'断面の一部を示す概略的断面図である。図において、13はガラス基板、14はガラス基板13の上に形成された電極、15は同じくガラス基板13の上に形成されたシリコン基板、16はガラス基板13とシリコン基板15との間に形成されたダイヤフラムである。なお、ダイヤフラム16を形成する方法としては、例えば、異方性エッチング技術などが使用可能である。また、シリコン基板15は、ガラス基板13側に、電極としての低抵抗層15aを有している。この低抵抗層15aには、図示していない電源により、各微小センサ1aについて均一な電位が与えられている。電極14は、各微小センサ

1a毎に、個別に外部に取り出されている。

第6図は、このように構成された圧力センサ1の上に指を置いた状態を拡大して示す概略的断面図である。図において、第5図と同じ符号を付した部分は、それぞれ第5図と同じ構成部を示す。また、12は指を概念的に示したものである。図に示したように、圧力センサ1の上に指12を置くと、指の関節などに起因する指の表面の凹凸によって、圧力センサ1の各微小センサ1aに加えられる圧力にばらつきが生じる。ここで、一定値よりも大きい圧力が加えられた微小センサ1aは、低抵抗層15aと電極14とが接触し、両者は同電位となるが、一定値よりも小さい圧力しか加えられなかった微小センサ1aは、低抵抗層15aと電極14とが接触せず、電極14には電圧は印加されない。したがって、各微小センサ1aについて電極14の電位を個別に検出することにより、指の皮膚の凹凸に対応した画像情報を得ることができる。

続いて、真偽センサ3を用いて指が本物である

か否かを認識する方法について、詳細に説明する。

第7図は、真偽センサ3の構成の一例を概略的に示す断面図である。図に示したように、真偽センサ3は、ライン状に配列された緑色発光のLED（発光ダイオード）17と、このLED17の発した光のうち指12で反射した光を受け取るように配置されたラインセンサ18とが具備されている。また、ラインセンサ18は、長手方向が指の幅方向と平行になるように配置されている。ラインセンサ18の出力信号は、A/D変換器4によりデジタル信号に変換され、真偽検知回路5に送られる。第8図は、指が本物である場合の真偽検知回路5に入力されたラインセンサ18の出力分布の一例を示すグラフである。第8図において、Aは真偽センサ3の上に指を置く前のラインセンサ18の出力分布であり、Bは真偽センサ3の上に指を置いたときの出力分布である。このように、真偽センサ3の上に置かれた指が本物である場合には、この指により緑色光は反射されるので、Bで示したような出力分布が得られる

が、真偽センサ3の上に置かれた指が例えばシリコンゴム等で作られた偽物の指である場合には、緑色光はほとんど反射しないので、Aで示したような出力分布のままである。

次に、本実施例の個人認証機能付きICカードにおける、カードの使用が正当であるか否かを認証する処理のシーケンスについて説明する。この認証における処理は「登録」と「照合」に大別される。

まず、カード所有者の指の特徴情報を登録するときの処理のシーケンスについて説明する。第9図は、このときの制御部8の動作シーケンスを示すフローチャートである。まず、上述のようにして指の皮膚の凹凸に対応した画像情報を取り込む（ステップST1）。次に、指の幅の方向に対して上記画像情報の各画素の濃度を加算することによって、加算信号を抽出する（ステップST2）。第10図は、この加算信号について説明するための概念図であり、指の画像情報19と加算信号20を模式的に表わしている。加算信号20は、

指の幅の方向、すなわち図に示したY方向に、指の画像情報19の各画素の濃度（各圧力センサ1の出力値）を加算して得られる1次元の信号である。この加算信号20は、関節に対応する横じわの位置で急峻な谷を持ち、この谷の部分に個人性（指の特徴を表すパラメータ）が含まれている。最後に、この加算信号20を辞書用メモリ7に登録する（ステップST3）。

次に、カード利用者の指の特徴情報を入力し、上述のようにして登録したカード所有者の指の特徴情報と照合するときの処理のシーケンスについて説明する。第11図は、このときの制御部8の動作シーケンスを示すフローチャートである。まず、上述のようにして、真偽センサ3を用いて指が本物であるか否かを判断し（ステップST4）、指が本物でなければカードの使用は不当であると判断し（ステップST5）、処理を終了する。一方、指が本物であれば、上記「登録」の場合と同様にして、指の画像情報を入力（ステップST6）および加算信号の計算（ステップST7）を行な

う。続いて、あらかじめ辞書用メモリ7に登録してあるカード所有者の加算信号を読み出し、ステップST7で算出した加算信号と位置合わせを行ない（ステップST8）、さらに照合を行なう（ステップST9）。

ここで、この位置合わせ（ステップST7）および照合（ステップST8）について説明する。「位置合わせ」とは、上述のようにして登録を行なったときの指の位置と上記ステップST6で指の画像情報を入力したときの指の位置とのずれ（すなわち、2つの加算信号のずれ）を補正する処理である。また、「照合」とは、位置合わせ後の2つの加算信号の一致度を数値化する処理である。

いま、各加算信号の要素の数をNとし、辞書用メモリ7から読み出した加算信号のうちi番目の要素をAd(i)、ステップST7で算出した加算信号のうちi番目の要素をA(i)とする。ここで、2つの加算信号に対応する指が同一の指であり、且つ、2つの加算信号のずれがm画素分の長さで

あるとすると、辞書用メモリ7から読み出した加算信号の要素Ad(i)は、ステップST7で算出した加算信号の要素A(i+m)と一致するため、Ad(i)とA(i+m)の差は原理的には「0」となる。したがって、このとき、2つの加算信号の各要素についての誤差の2乗を和算した値S(m)、すなわち、

m ≥ 0 のとき

$$S(m) = \frac{1}{N-m} \sum_{i=1}^{N-m} \{A(i+m) - Ad(i)\}^2 \quad \dots (1)$$

m < 0 のとき

$$S(m) = \frac{1}{N+m} \sum_{i=-m+1}^N \{A(i+m) - Ad(i)\}^2 \quad \dots (2)$$

を計算すると、S(m)は原理的には「0」となる。すなわち、S(m)は2つの加算信号の一致度を表わすパラメータであり、S(m)の値が小さいほど一致度が高いことになる。本実施例では、mをある範囲で変化させ、S(m)の値が最も小さくなるときのmの値（この時のmの値をMとする）に対応する位置で位置合わせができたものとし、その

ときのS(M)の値を照合の結果とする。

位置合わせおよび照合が終了すると、次に、この時の照合結果S(M)により、辞書用メモリ7に記憶させたカード所有者の指と上記ステップST6で画像情報を入力したカード利用者の指とが同一であるか否かの判断を行う（ステップST10）。本実施例では、あらかじめ同一指であるかどうかの判断のための閾値THを定めておき、S(M)がこの閾値THより大きいかな否かで同一／非同一の判断をするものとする。すなわち、S(M) ≤ THであれば同一であると判断し、S(M) > THであれば同一でないと判断する。

同一であると認められた場合には、マイクロプロセッサ9がカードを使用可能な状態にする（ステップST11）。一方、非同一と認められた場合には、マイクロプロセッサ9はICカードの状態を変えない。したがって、非同一と認められた場合には、このカードを使用することはできない。

このように、本実施例によれば、指の特徴を表すパラメータによってカード利用者が所有者自身

であるか否かを判断することとしたので、カード所有者に暗証番号の暗記を強いることなく、不正使用を防止することができる。特に、指の特徴を表すパラメータとして指の関節に対応する横じわを用いたことにより、指の指紋等を特徴として用いる場合に比べて圧力センサ 1 の微小センサ 1 a のサイズを大きくし且つ個数を少なくすることができるので、圧力センサ 1 の構成を簡単にできるとともに、圧力センサ 1 から出力されるデータ数（すなわち指の画像情報の量）を少なくすることができるので後の処理を簡単にすることができ、個人認証のためのすべての処理を IC カードに内蔵された集積回路で行なうことが容易となる。

また、真偽センサ 3 を用いて指が本物の人間の指であるか否かを判断することとしたので、不正使用の防止を、より確実なものとすることができる。

さらに、本実施例においては、カード利用者の指がカード所有者の指と一致するか否かの判断に指の画像情報から計算した加算信号を用いたので、

後の処理を簡単にすることができ、したがって、この点からも、個人認証のためのすべての処理を IC カードに内蔵された集積回路で行なうことが容易となる。但し、本発明はこれに限らず、指の特徴情報を使った方式ならば他の方式を用いることも可能である。

なお、本実施例ではカードとして IC カードを例にとって説明したが、無線カード、非接触カードと呼ばれるようなカードにも本発明を適用できることはもちろんである。

[発明の効果]

以上詳細に説明したように、本発明によれば、カード利用者が所有者自身であるか否かを判断する手段として指の特徴情報を用いたこと、および個人認証のためのすべての処理を IC カードに内蔵された集積回路で行なうようにしたことにより、カードの利用の便を図りつつ、他人によるカードの偽造および悪用を確実に防止することができる個人認証機能付き IC カードを提供することができる。

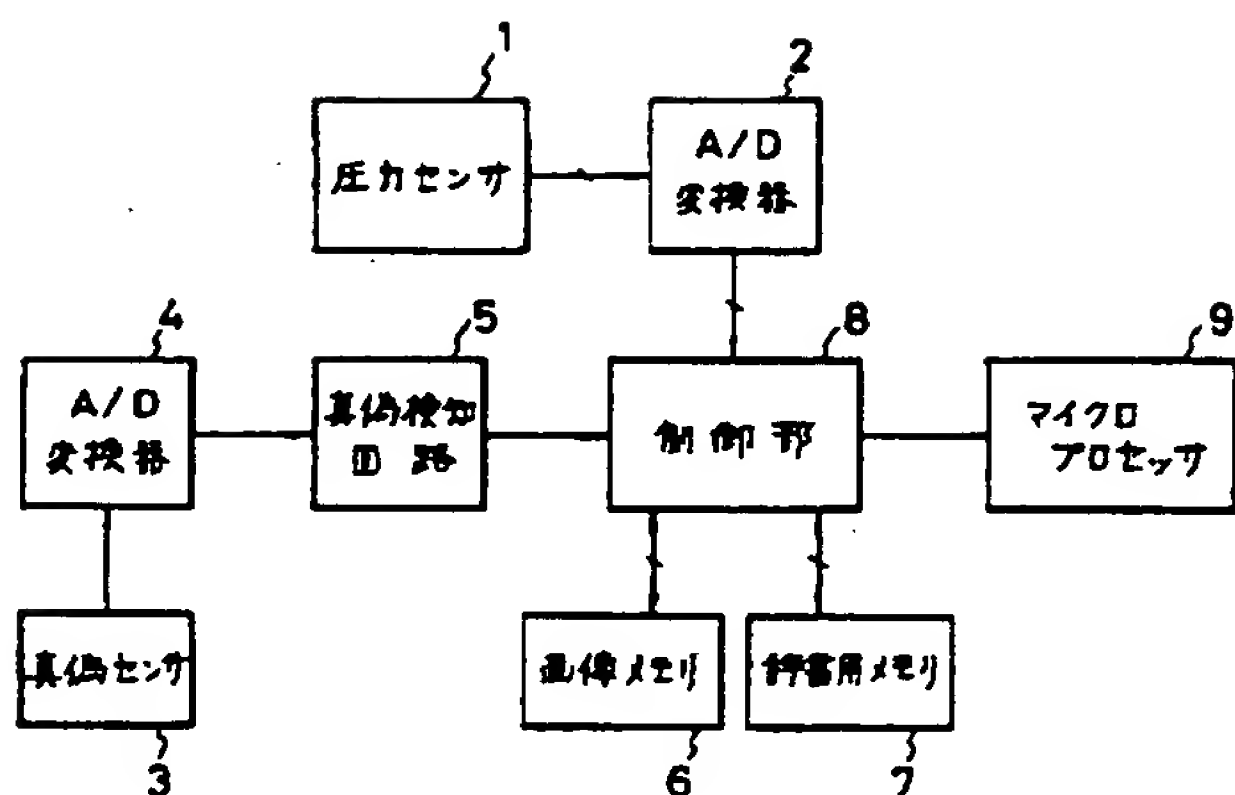
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の 1 実施例に係わる個人認証機能付き IC カードの指の特徴の入力から認証までの一連の処理を行なうための電気回路系を概略的に示すブロック図、第 2 図は第 1 図に示した個人認証機能付き IC カードの外観を概略的に示す斜視図、第 3 図は第 1 図に示した個人認証機能付き IC カードの圧力センサおよび真偽センサの上に指を置いた状態を示す概略的側面図、第 4 図は圧力センサの外観を概略的に示す上面図、第 5 図は第 4 図に示した圧力センサの A-A' 断面の一部を示す概略的断面図、第 6 図は圧力センサの上に指を置いた状態を拡大して示す概略的断面図、第 7 図は真偽センサの構成の一例を概略的に示す断面図、第 8 図はラインセンサの出力分布の一例を示すグラフ、第 9 図は第 1 図に示した個人認証機能付き IC カードにカード所有者の指の特徴情報を登録するときの制御部の動作シーケンスを示すフローチャート、第 10 図は制御部で算出される加算信号について説明するための概念図、第 11

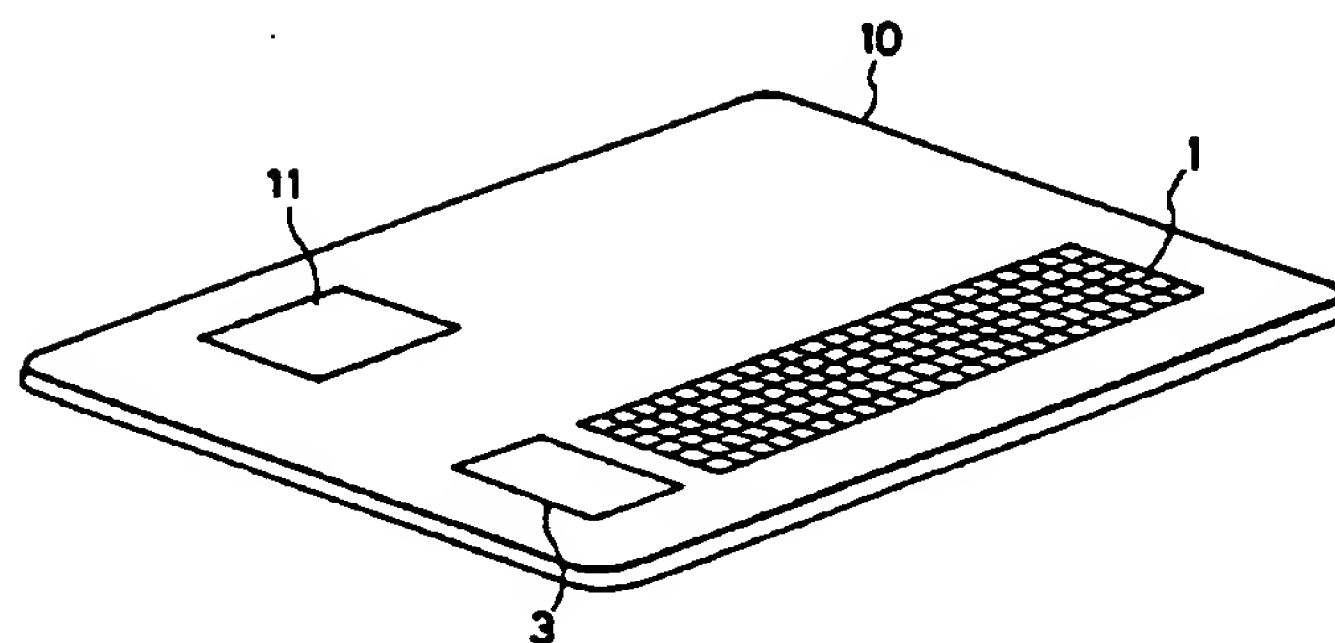
図はカード利用者の指の特徴情報をカード所有者の指の特徴情報と照合するときの制御部の動作シーケンスを示すフローチャートである。

1 … 圧力センサ、2 … A/D 変換器、3 … 真偽センサ、4 … A/D 変換器、5 … 真偽検知回路、6 … 画像メモリ、7 … 辞書用メモリ、8 … 制御部、9 … マイクロプロセッサ、10 … カード本体、11 … 外部接続用コンタクト、12 … 指、13 … ガラス基板、14 … 電極、15 … シリコン基板、16 … ダイアフラム、17 … LED、18 … ラインセンサ、19 … 指の画像情報、20 … 加算信号。

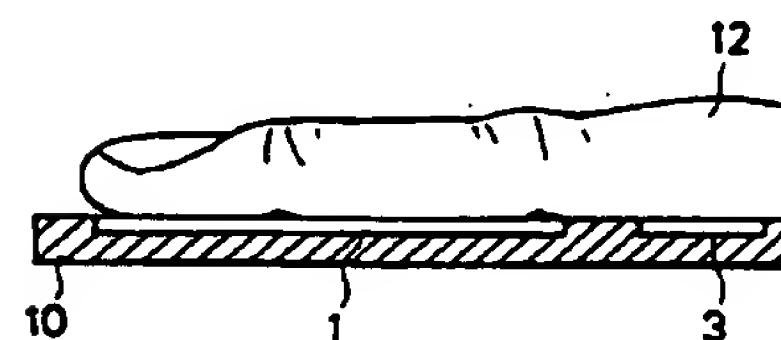
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



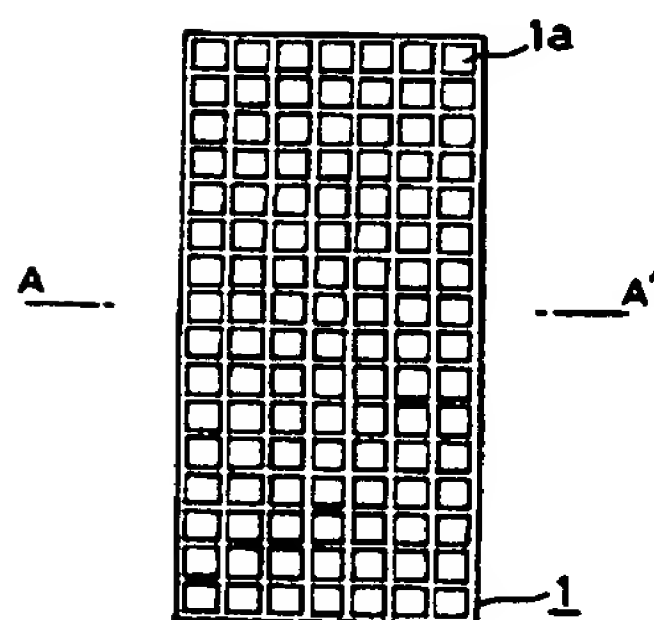
第 1 図



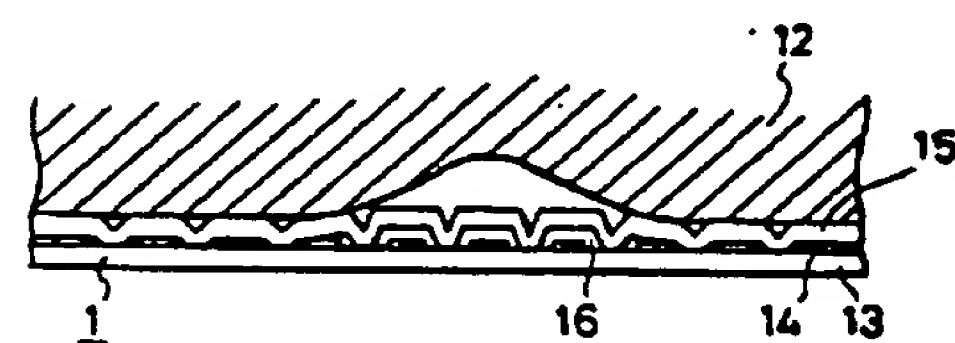
第 2 図



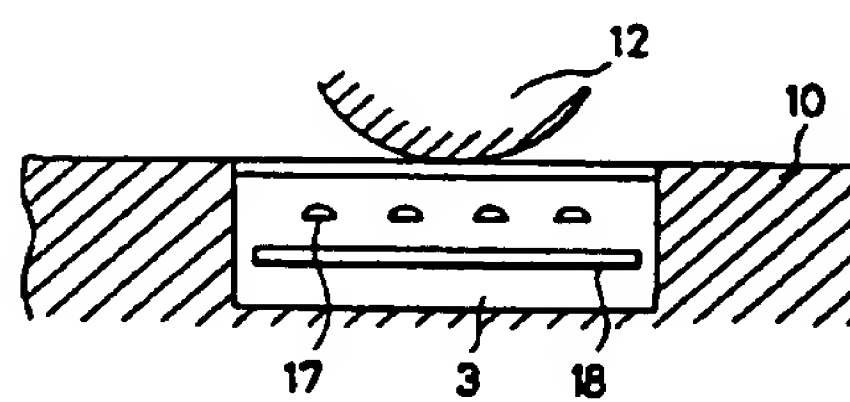
第 3 図



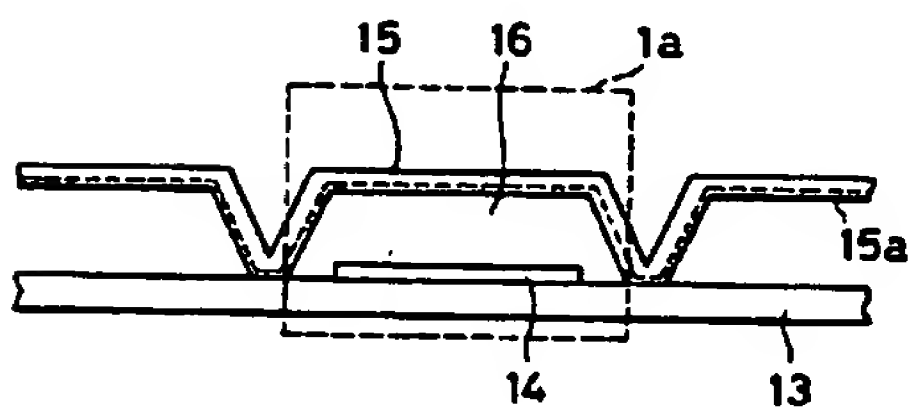
第 4 図



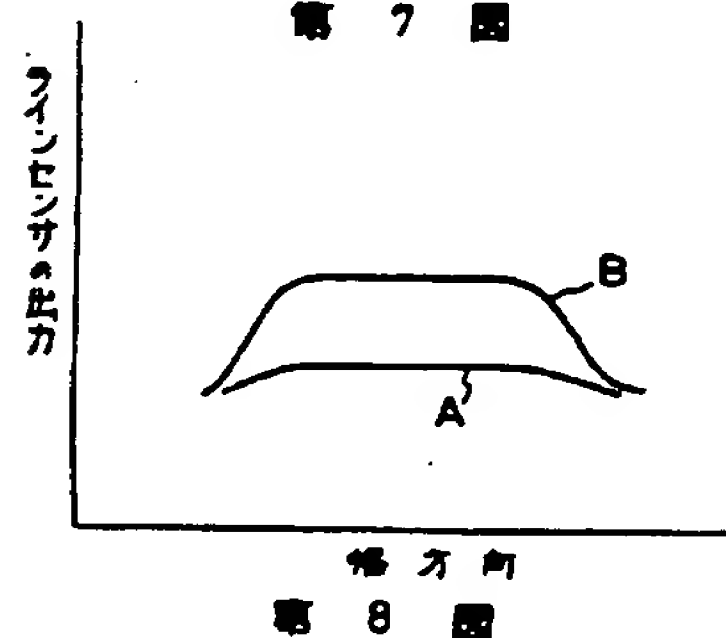
第 6 図



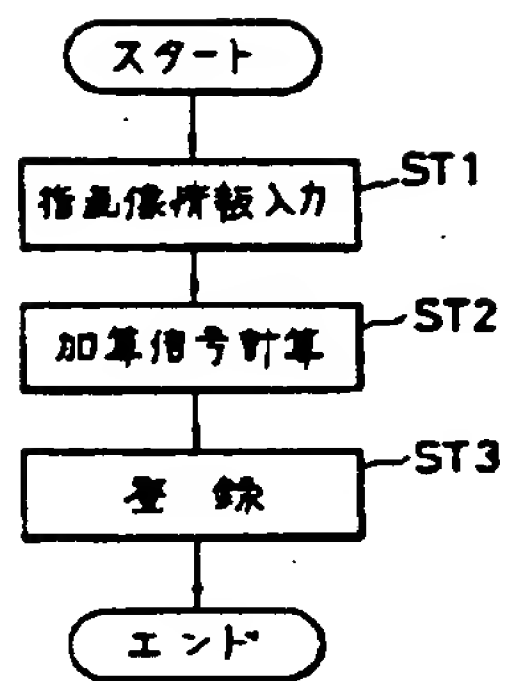
第 7 図



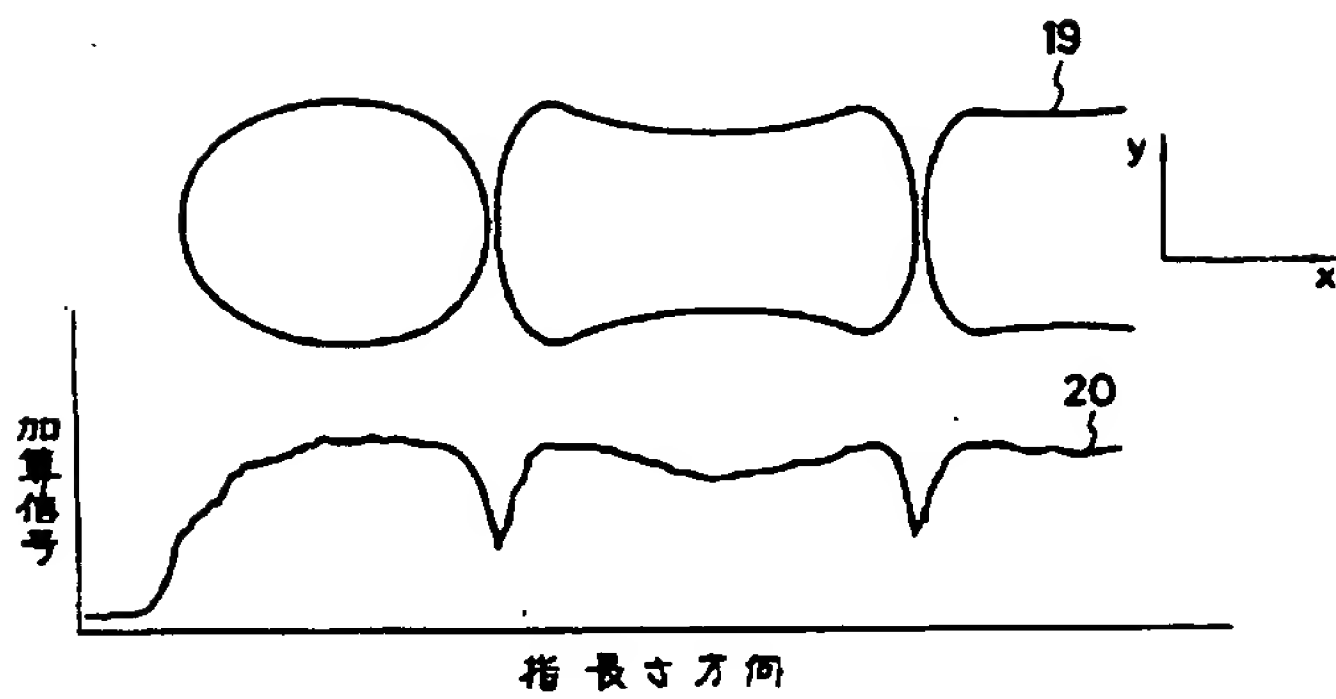
第 5 図



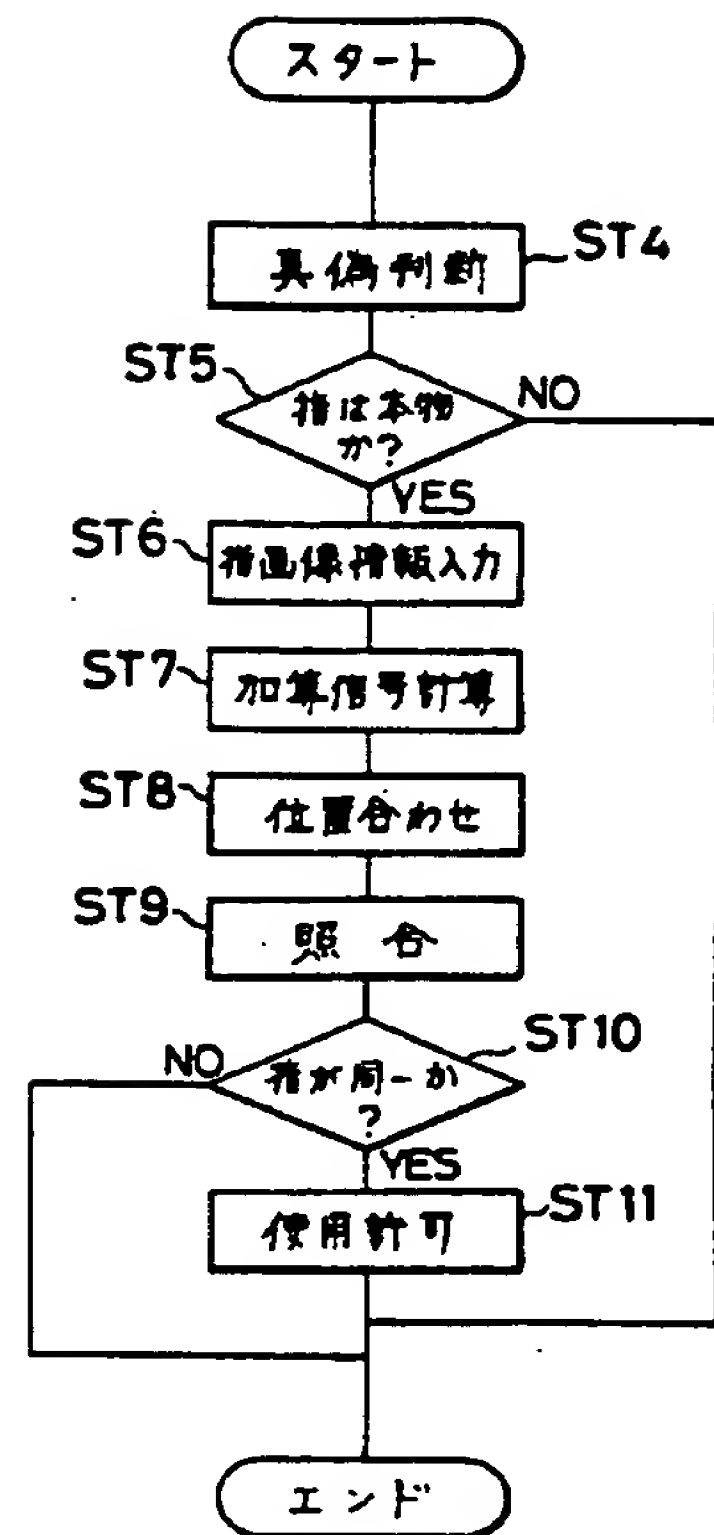
第 8 図



第 9 図



指 長 さ 方 向
第 10 図



第 11 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第3区分
 【発行日】平成11年(1999)12月10日

【公開番号】特開平4-24889
 【公開日】平成4年(1992)1月28日
 【年通号数】公開特許公報4-249
 【出願番号】特願平2-130897
 【国際特許分類第6版】

G06K 19/10
 17/00

G06T 7/00

【F I】

G06K 19/00 S
 17/00 V
 G06F 15/62 460

特 許 法 第 17 条 の 2

平成9年5月21日

特許庁長官 飛 井 秀 雄

1. 事件の表示

特 願 平 2 - 1 3 0 8 9 7 号

2. 発明の名称

個人認証機能付きICカード

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
 (307) 株式会社 東芝

4. 代理人

東京都千代田区豊田3丁目7番2号
 鈴 屋 内 外 國 特 許 事 務 所 内
 〒100 電話03(3502)3181 (大代表)
 (5847) 弁護士 鈴 屋 隆 彦

5. 発見修正

6. 補正対象事項

(1) 明細書

7. 補正対象項目

(1) 特許請求の範囲
 (2) 発明の詳細な説明

8. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を附図に示す通り訂正する。

(2) 明細書の第6頁第10行目から第7頁第8行目にわたって、「第1の発明の〜具備している。」とあるを、「この発明の個人認証機能付きICカードは、ICカード本体と、このICカード本体の裏面に設けられ、指の静電情報を入力する特徴情報入力手段と、この特徴情報入力手段によって入力された指の静電情報とあらかじめICカード本体内に記憶されたカード所有者の指の静電情報とを照合する照合手段と、この照合手段の照合結果に基づき上記ICカード本体の使用を許可する制御手段とを具備している。」と訂正する。

(3) 明細書の第7頁第10行目から第15行目にわたって、「本発明は、〜したものである。」とあるを、「本発明は、指の静電情報を入力し、この入力された指の静電情報とあらかじめICカード本体内に記憶されたカード所有者の指の静電情報とを照合し、この照合結果に基づきICカード本体の使用を許可することとしたものである。」と訂正する。

2. 特許請求の範囲

(1) ICカード本体と、

このICカード本体の裏面に設けられ、指の特殊情報を入力する特許情報入力手段と、

この特許情報入力手段によって入力された指の特殊情報とあらかじめICカード本体内に記憶されたカード所有者の指の特殊情報とを照合する照合手段と、

この照合手段の照合結果に基づき上記ICカード本体の使用を許可する制御手段と、

を具備することを特徴とする個人認証機能付きICカード、

(2) 上記特許情報入力手段上の指の真偽を判別する判別手段と、

この判別手段の判別結果に基づき上記ICカード本体の使用を制限する手段と、

を具備することを特徴とする請求項1に記載の個人認証機能付きICカード。